

“Del Análisis a la Investigación Institucional,
un cambio de paradigma en la gestión estratégica
de Instituciones de Educación Superior”



CAPACIDAD INSTALADA EN SISTEMAS COMPLEJOS

O CÓMO PASAR DE HUEVOS FRITOS A HUEVOS REVUELTOS



Antonio Elías Ochoa Parra
Jefe de Investigación Institucional
Universidad de los Andes

15 de noviembre 2017

Juliana Gómez Sarmiento
Coordinadora de Análisis Institucional
Universidad de los Andes



Buena Práctica: “Capacidad Instalada en Sistemas Complejos o Cómo Pasar de Huevos Fritos a Huevos Revueltos”
Ponente : Sr. Antonio Elías Ochoa Parra
Jefe de Investigación Institucional – Universidad de los Andes - Colombia

“Del Análisis a la Investigación Institucional,
un cambio de paradigma en la gestión estratégica
de Instituciones de Educación Superior”



20 mil estudiantes en
39 programas de pregrado
43 de maestría y
16 de doctorado



20 mil estudiantes en
39 programas de pregrado
43 de maestría y
16 de doctorado



720 profesores de planta
900 profesores hora cátedra

Buena Práctica: “Capacidad Instalada en Sistemas Complejos o Cómo Pasar de Huevos Fritos a Huevos Revueltos”
Ponente : Sr. Antonio Elias Ochoa Parra
Jefe de Investigación Institucional – Universidad de los Andes - Colombia

“Del Análisis a la Investigación Institucional,
un cambio de paradigma en la gestión estratégica
de Instituciones de Educación Superior”



20 mil estudiantes en
39 programas de pregrado
43 de maestría y
16 de doctorado

720 profesores de planta
900 profesores hora cátedra



Universidad privada
ubicada en el centro de Bogotá

70*

20 mil estudiantes en
39 programas de pregrado
43 de maestría y
16 de doctorado

720 profesores de planta
900 profesores hora cátedra



Universidad privada
ubicada en el centro de Bogotá

70*



Buena Práctica: “Capacidad Instalada en Sistemas Complejos o Cómo Pasar de Huevos Fritos a Huevos Revueltos”
Ponente : Sr. Antonio Elias Ochoa Parra
Jefe de Investigación Institucional – Universidad de los Andes - Colombia

“Del Análisis a la Investigación Institucional,
un cambio de paradigma en la gestión estratégica
de Instituciones de Educación Superior”



Cuál es la capacidad instalada de la Universidad

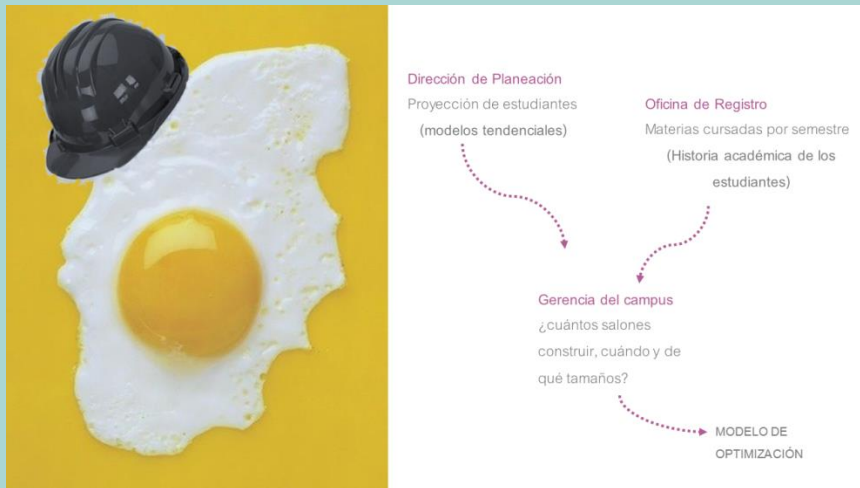


- ¿Cuál es la cantidad máxima de estudiantes que puede tener la Universidad?
- ¿Cuántos profesores debemos contratar?
- ¿Cuántos estudiantes podríamos recibir cada semestre?
- ¿Cuántos salones debemos construir?



Buena Práctica: “Capacidad Instalada en Sistemas Complejos o Cómo Pasar de Huevos Fritos a Huevos Revueltos”
Ponente : Sr. Antonio Elias Ochoa Parra
Jefe de Investigación Institucional – Universidad de los Andes - Colombia

“Del Análisis a la Investigación Institucional,
un cambio de paradigma en la gestión estratégica
de Instituciones de Educación Superior”



Buena Práctica: “Capacidad Instalada en Sistemas Complejos o Cómo Pasar de Huevos Fritos a Huevos Revueltos”
Ponente : Sr. Antonio Elias Ochoa Parra
Jefe de Investigación Institucional – Universidad de los Andes - Colombia

“Del Análisis a la Investigación Institucional,
un cambio de paradigma en la gestión estratégica
de Instituciones de Educación Superior”



MODELAMIENTO DEL SISTEMA COMPLEJO

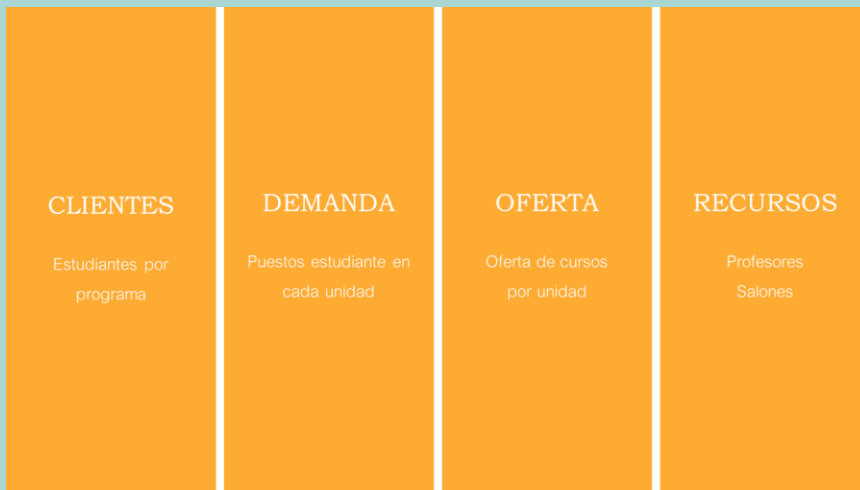
DINÁMICA

Buena Práctica: “Capacidad Instalada en Sistemas Complejos o Cómo Pasar de Huevos Fritos a Huevos Revueltos”

Ponente : Sr. Antonio Elias Ochoa Parra

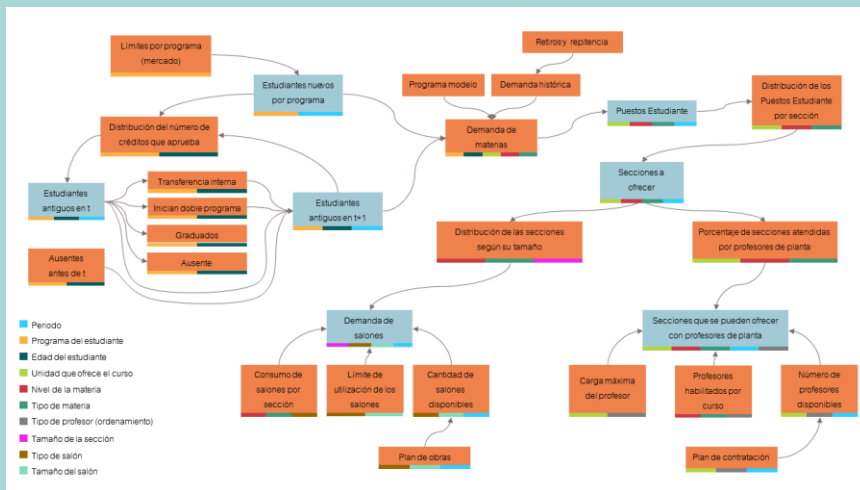
Jefe de Investigación Institucional – Universidad de los Andes - Colombia

“Del Análisis a la Investigación Institucional,
un cambio de paradigma en la gestión estratégica
de Instituciones de Educación Superior”



Buena Práctica: “Capacidad Instalada en Sistemas Complejos o Cómo Pasar de Huevos Fritos a Huevos Revueltos”
Ponente : Sr. Antonio Elias Ochoa Parra
Jefe de Investigación Institucional – Universidad de los Andes - Colombia

“Del Análisis a la Investigación Institucional,
un cambio de paradigma en la gestión estratégica
de Instituciones de Educación Superior”



Condición de estudiantes nuevos

$$x_{pi} \leq \sigma_p, \forall p \in \mathbf{P}, i \in \mathbf{T}$$

$$x_{pi} \geq \tau_p, \forall p \in \mathbf{P}, i \in \mathbf{T}$$

Estudiantes totales

$$x_{pi} = k_{pi} - \sum_{s=1}^{i-1} \sum_{p \in \mathbf{P}} (1 - \eta_{p'} - \lambda_{p'}) \beta_{pp'is} x_{ps}, \forall p \in \mathbf{P}$$

$$x_{pi} = \sum_{s=1}^{i-1} \sum_{p \in \mathbf{P}} (1 - \eta_{p'} - \lambda_{p'}) \beta_{pp'is} x_{ps}, \forall p \in \mathbf{P}, i = 2, 4, e \in \mathbf{E}$$

Profesores adicionales

$$\min \sum_{i \in \mathbf{T}} \sum_{p \in \mathbf{P}} (60 - i) c_{pi}$$

$$w_{ij} = A_j + a_{ij} + f_{ij}, \forall i, j \in \mathbf{PI}$$

$$w_{ij} = w_{j+1} + a_{ij} + f_{ij}, \forall i \in \mathbf{U}, j \in \mathbf{PI}, i = 2, 60$$

$$f_{ij} \in \mathbf{Z}^+ \cup \{0\}, \forall i \in \mathbf{U}, j \in \mathbf{PI}, i \in \mathbf{T}$$

Salones adicionales

$$\min \sum_{i \in \mathbf{T}} \sum_{p \in \mathbf{P}} (60 - i) \cdot n_i \cdot v_{pi} + \sum_{i \in \mathbf{T}} \sum_{p \in \mathbf{P}} 100 \cdot v_{pi}$$

$$q_{in} = f_{in} + c_{in} + v_{in}, \forall i \in \mathbf{B}, n \in \mathbf{N}$$

$$q_{in} = q_{in+1} + c_{in} + v_{in}, \forall i \in \mathbf{B}, n \in \mathbf{N}, i = 2, 60$$

$$v_{in} \in \mathbf{Z}^+ \cup \{0\}, \forall i \in \mathbf{B}, n \in \mathbf{N}, i \in \mathbf{T}$$

Condiciones sobre los estudiantes nuevos

$$k_{pi} \leq \sigma_p, \forall p \in \mathbf{P}, i \in \mathbf{T}$$

$$k_{pi} \geq \tau_p, \forall p \in \mathbf{P}, i \in \mathbf{T}$$

Estudiantes totales

$$x_{pi} = k_{pi} - \sum_{s=1}^{i-1} \sum_{p \in \mathbf{P}} (1 - \eta_{p'} - \lambda_{p'}) \beta_{pp'is} x_{ps}, \forall p \in \mathbf{P}$$

$$x_{pi} = \sum_{s=1}^{i-1} \sum_{p \in \mathbf{P}} (1 - \eta_{p'} - \lambda_{p'}) \beta_{pp'is} x_{ps}, \forall p \in \mathbf{P}, i = 2, 4, e \in \mathbf{E}$$

$$x_{pi} = k_{pi} + \sum_{s=1}^{i-1} \sum_{p \in \mathbf{P}} (1 - \eta_{p'} - \lambda_{p'}) \beta_{pp'is} x_{ps}, \forall p \in \mathbf{P}, i = 5, 60$$

$$x_{pi} = \sum_{s=1}^{i-1} \sum_{p \in \mathbf{P}} (1 - \eta_{p'} - \lambda_{p'}) \beta_{pp'is} x_{ps}, \forall p \in \mathbf{P}, i \in \mathbf{E} | e = 0$$

$$x_{pi} = a_{pi} + \sum_{s=1}^{i-1} \sum_{p \in \mathbf{P}} (1 - \eta_{p'} - \lambda_{p'}) \beta_{pp'is} x_{ps}, \forall p \in \mathbf{P}, i = 2, 4, e \in \mathbf{E} | e = 0$$

$$x_{pi} = \sum_{s=1}^{i-1} \sum_{p \in \mathbf{P}} (1 - \eta_{p'} - \lambda_{p'}) \beta_{pp'is} x_{ps}, \forall p \in \mathbf{P}, i = 5, 60, e \in \mathbf{E} | e = 0$$

Puestos estudiante demandados

$$x_{in} = \sum_{i \in \mathbf{T}} \sum_{p \in \mathbf{P}} \delta_{pin}, \forall i \in \mathbf{U}, i \in \mathbf{L}, m \in \mathbf{M}, i \in \mathbf{T}$$

Cursos atendidos por profesores de planta

$$A_{in} = \sum_{i \in \mathbf{T}} \sum_{p \in \mathbf{P}} v_{pi} \delta_{pin}, \forall i \in \mathbf{U}, i \in \mathbf{L}, m \in \mathbf{M}, i \in \mathbf{T}$$

$$\sum_{i \in \mathbf{T}} \sum_{p \in \mathbf{P}} \delta_{pin} \leq \sum_{i \in \mathbf{U}} w_{ij}, \forall i \in \mathbf{U}, j \in \mathbf{PI}, i \in \mathbf{T}$$

Cursos atendidos por salón

$$\sum_{i \in \mathbf{T}} \sum_{p \in \mathbf{P}} q_{in} \delta_{pin} \leq \sum_{n \in \mathbf{N}} d_{in}, \forall i \in \mathbf{B}, i \in \mathbf{S}, i \in \mathbf{T}$$

$$\sum_{n \in \mathbf{N}} d_{in} \leq g_{in}, \forall i \in \mathbf{B}, n \in \mathbf{N}, i \in \mathbf{T}$$

Profesores de planta

$$w_{ij} = A_j + a_{ij}, \forall i \in \mathbf{U}, j \in \mathbf{PI}$$

$$w_{ij} = w_{j+1} + a_{ij}, \forall i \in \mathbf{U}, j \in \mathbf{PI}, i = 2, 60$$

Salones

$$q_{in} = f_{in} + c_{in}, \forall i \in \mathbf{B}, n \in \mathbf{N}$$

$$q_{in} = q_{in+1} + c_{in}, \forall i \in \mathbf{B}, n \in \mathbf{N}, i = 2, 60$$

Naturaleza de las variables...

FICO® Xpress Optimization Suite

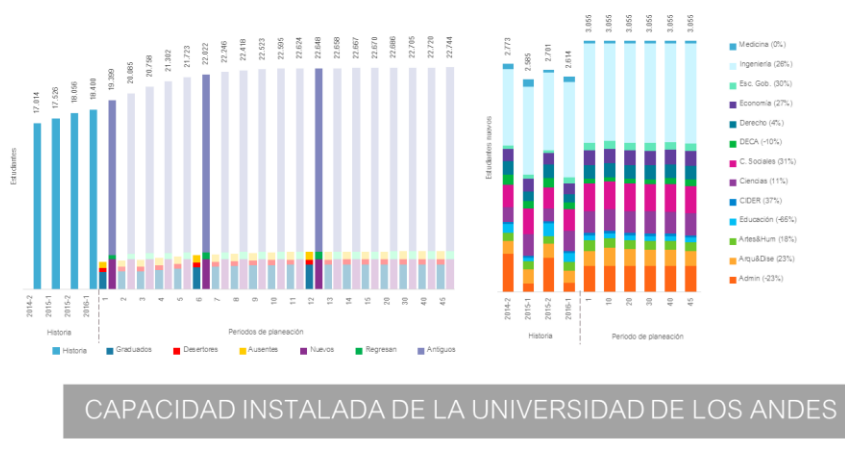
Solving your biggest and most complex business problems

FICO® Xpress Optimization Suite is the premier mathematical modeling and optimization solution in the world. Its best-in-class tools enable operational research and management professionals, analysts, and consultants to rapidly develop and deploy optimization applications that solve complex, real-world business and customer engagement challenges.

<http://www.fico.com/en/latest-thinking/product-sheet/xpress-optimization-suite-product-sheet>

Buena Práctica: “Capacidad Instalada en Sistemas Complejos o Cómo Pasar de Huevos Fritos a Huevos Revueltos”
Ponente : Sr. Antonio Elias Ochoa Parra
Jefe de Investigación Institucional – Universidad de los Andes - Colombia

“Del Análisis a la Investigación Institucional, un cambio de paradigma en la gestión estratégica de Instituciones de Educación Superior”



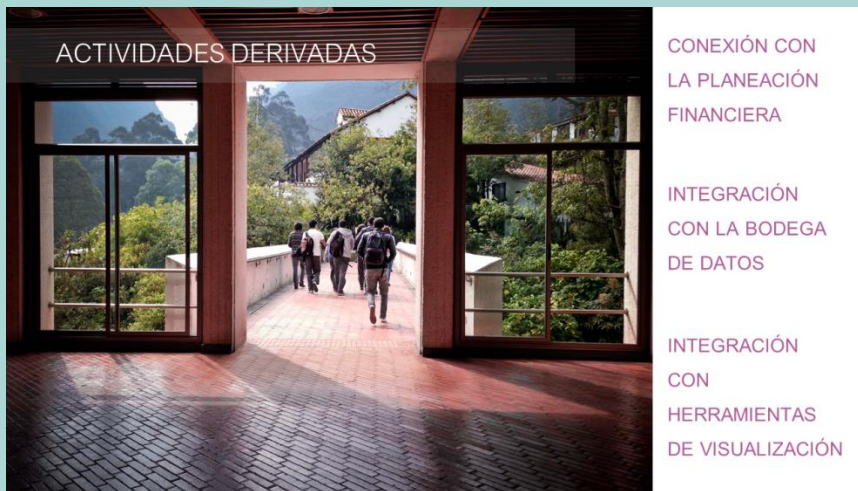
CAPACIDAD INSTALADA DE LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES



RECURSOS NECESARIOS PARA LA PLANEACIÓN HISTÓRICA

Buena Práctica: “Capacidad Instalada en Sistemas Complejos o Cómo Pasar de Huevos Fritos a Huevos Revueltos”
 Ponente : Sr. Antonio Elias Ochoa Parra
 Jefe de Investigación Institucional – Universidad de los Andes - Colombia

“Del Análisis a la Investigación Institucional,
un cambio de paradigma en la gestión estratégica
de Instituciones de Educación Superior”



Buena Práctica: “Capacidad Instalada en Sistemas Complejos o Cómo Pasar de Huevos Fritos a Huevos Revueltos”
Ponente : Sr. Antonio Elias Ochoa Parra
Jefe de Investigación Institucional – Universidad de los Andes - Colombia

“Del Análisis a la Investigación Institucional,
un cambio de paradigma en la gestión estratégica
de Instituciones de Educación Superior”



GRACIAS

Antonio Ochoa Parra
ae.ochoa226@uniandes.edu.co



Buena Práctica: “Capacidad Instalada en Sistemas Complejos o Cómo Pasar de Huevos Fritos a Huevos Revueltos”
Ponente : Sr. Antonio Elias Ochoa Parra
Jefe de Investigación Institucional – Universidad de los Andes - Colombia